

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-159730

(43)Date of publication of application : 18.08.1998

(51)Int.Cl.

F04B 39/00

C09J 5/08

F04C 29/00

H02K 3/30

(21)Application number : 08-334838

(71)Applicant :  
TECHNO ONISHI KK  
KURARAY CO LTD  
MIKI TOKUSHU SEISHI KK  
NITTO SHINKO KK  
MARUSHO KK  
TAKAMATSU YUSHI KK  
TOYOBO CO LTD  
NITTO SANGYO KK

(22)Date of filing : 30.11.1998

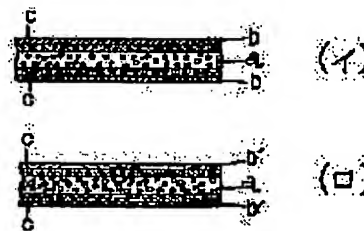
(72)Inventor :  
SUGIMOTO EIICHI  
OIKAWA TATEO  
MIKI TERUHISA  
HAYASHI SHINICHI  
YOSHIOKA YASUO  
MORITA TATSU  
TANIGUCHI SHUSEKI  
ITAYA SHIGEKI

## (54) COOLANT COMPRESSING DEVICE FOR REFRIGERATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve reliability for a long time by effectively preventing the insulating material of an electric motor from deteriorating by hydrolysis in a coolant compressing device which is provided with a compressor and the electric motor for driving the compressor in a case, the electric motor being exposed to the coolant mixed with lubricating oil heated and pressurized by the compressor, the coolant being hygroscopic lubricating oil such as polyalkyleneglycol, polyester, polycarbonate, or the like.

**SOLUTION:** Nonporous synthetic resin films (b) are laminated on both surfaces of a porous synthetic resin film or sheet (a) with foaming adhesive layer (c) having closed cells. For example, a composite of the porous synthetic resin film or sheet made of any one of polyethylene terephthalate, polyethylene naphthalate, polyphenylene sulfide, fused anisotropic aromatic polyester and polyimide, and the nonporous synthetic resin film made of any one of polyethylene naphthalate, polyphenylene sulfide and fused anisotropic aromatic polyester is used as an insulating material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-159730

(43)公開日 平成10年(1998)6月16日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

FI

F04B 39/00

106

F04B 39/00

106C

C09J 5/08

C09J 5/08

F04C 29/00

F04C 29/00

U

H02K 3/30

H02K 3/30

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全6頁)

(21)出願番号

特願平8-334836

(22)出願日

平成8年(1996)11月30日

(71)出願人 594121268

株式会社テクノ大西

大阪市中央区淡路町1丁目4番10号

(71)出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(71)出願人 00017/003

三木特種製紙株式会社

愛媛県川之江市川之江町156番地

(71)出願人 000190611

日東シンコー株式会社

福井県福井市二の宮2丁目7番1号

(74)代理人 弁理士 松月 美勝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍機用冷媒圧縮装置

(57)【要約】

【課題】ケース内に圧縮機及び圧縮機駆動用電動機が設けられ、圧縮機による圧縮で加熱・加圧された潤滑油混合冷媒に上記電動機が曝され、その潤滑油にポリアルキレングリコール、ポリオールエステルまたはポリカーボネート等の吸湿性潤滑油が用いられてなる冷媒圧縮装置において、電動機の絶縁材の加水分解劣化の効果的な抑制により長期信頼性の向上を図る。

【解決手段】多孔質合成樹脂フィルムまたはシートaの両面に独立気泡の発泡接着剤層cで無孔合成樹脂フィルムbが積層され、例えば、多孔質合成樹脂フィルムまたはシートがポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステル、ポリイミドの何れかであり、無孔合成樹脂フィルムがポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステルの何れかである複合体を絶縁材として使用する。



(イ)



(ロ)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ケース内に圧縮機及び圧縮機駆動用電動機が設けられ、圧縮機による圧縮で加熱・加圧された吸湿性潤滑油混合冷媒に上記電動機が曝される冷媒圧縮装置において、上記電動機の絶縁材に、多孔質合成樹脂フィルムまたはシートの両面に無孔合成樹脂フィルムが独立気泡の発泡接着剤層で積層されてなる複合体が用いられていることを特徴とする冷凍機用冷媒圧縮装置。

【請求項2】ケース内に圧縮機及び圧縮機駆動用電動機が設けられ、圧縮機による圧縮で加熱・加圧された吸湿性潤滑油混合冷媒に上記電動機が曝される冷媒圧縮装置において、上記電動機の絶縁材に、多孔質合成樹脂フィルムまたはシートの両面に疎水性繊維質シートまたはフィルムが独立気泡の発泡接着剤層で積層されてなる複合体が用いられていることを特徴とする冷凍機用冷媒圧縮装置。

【請求項3】多孔質合成樹脂フィルムまたはシートがポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステル、ポリイミドの何れかであり請求項1または2記載の冷凍機用冷媒圧縮装置。

【請求項4】無孔合成樹脂フィルムがポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステルの何れかである請求項1または3記載の冷凍機用冷媒圧縮装置。

【請求項5】疎水性繊維質シートまたはフィルムが溶融異方向性芳香族ポリエステル繊維紙またはフィルムである請求項2または3記載の冷凍機用冷媒圧縮装置。

【請求項6】絶縁材が鉄心のスロット絶縁材、スロットのウェッジ材、コイルの層間絶縁材、コイルエンド絶縁材またはリード線包囲チューブである請求項1〜6何れか記載の冷凍機用冷媒圧縮装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空調用や工業用等に使用される蒸気圧縮式冷凍機の冷媒圧縮装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】空調用や工業用の蒸気圧縮式冷凍機においては、冷媒を蒸発器において被冷却体からの吸熱により蒸発させ、これを圧縮機で圧縮して昇温・昇圧させ、更に、これを凝縮器で放熱により液化させ、これを膨張弁で膨張させたうえで再び蒸発器に送る、冷媒循環系により冷凍サイクルを繰返している。この場合、循環系での機械部品の摩耗防止のために、潤滑油を冷媒に加えている。この冷凍機の冷媒圧縮装置として、ケース内に圧縮機及び圧縮機駆動用電動機が設けられ、圧縮機による圧縮で加熱・加圧された潤滑油混合冷媒に上記電動機が曝されるタイプのものが知られている。

【0003】従来、上記の冷媒には、CFC（クロロフ

ルオロカーボン）-12やHCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）-22等が使用されてきたが、近来、これらのフロン化合物のオゾン層破壊による地球環境破壊が地球規模のもとで問題視され、その代替冷媒の開発が進められている。この代替冷媒に要求される条件としては、オゾン破壊係数及び地球温暖化係数が0乃至僅小であることが要求され、冷媒としてはHFC-32（ $\text{CH}_2\text{F}_2$ ）、HFC-125（ $\text{CHF}_2\text{CF}_3$ ）、HFC-134a（ $\text{CH}_2\text{FCF}_3$ ）等の混合冷媒が、潤滑油としてはこの混合冷媒との相溶性に優れたポリアルキレングリコール、ポリオールエステルまたはポリカーボネート等が注目されている。この混合冷媒に対する圧縮機による圧縮吐出圧力及び温度は、従来の冷媒（CF-12、HCFC-22等、圧力は $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 、温度は $120^\circ\text{C}$ ）よりも高く、圧力は $25\sim 35\text{kg}/\text{cm}^2$ 及び温度はほぼ $135^\circ\text{C}$ である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の潤滑油（ポリアルキレングリコール、ポリオールエステルまたはポリカーボネート等）は、従来の鉱油系のものに較べて吸湿性が著しく高く（鉱油系の飽和水分量が $50\text{ppm}$ 以下であるのに対し、例えば、ポリオールエステル系の飽和水分量は $2000\text{ppm}$ 以上である）、電動機における絶縁材の加水分解劣化が避けられない。例えば、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを、上記混合冷媒とポリオールエステル油との $135^\circ\text{C}$ の混合液に、吸湿量 $1000\text{ppm}$ のもとで $500$ 時間浸漬したときの当該ポリエチレンテレフタレートフィルムの引張り強度残率及び伸び残率は共にほぼ $50\%$ 以下である。この加水分解劣化は、温度が高くなるほど加速度的に進行し、温度上昇を数℃抑制するだけでも、上記の引張り強度残率や伸び残率の低下を大きく低減し得る。

【0005】周知の通り、誘電体においては、ダイポールが外部電場の変化に追従できずに時間的に遅れることや電子伝導やイオン伝導による電気伝導や有極性分子の配向緩和等のために電束密度が電場に対し位相遅れを生じて損失（誘電損失）を発生する。しかし、通常、上記の電動機においては、印加電圧が低く、絶縁材のダイポールが弱極性で電子伝導やイオン伝導も微弱であるために、誘電損失が問題とされることはなく、冷媒としてCF-12、HCFC-22等を、潤滑油として鉱油を使用している従来の冷凍機用冷媒圧縮装置においても同様であった。

【0006】しかしながら、冷媒としてHFC-32、HFC-125、HFC-134a等を、潤滑油としてポリアルキレングリコール、ポリオールエステルまたはポリカーボネート等を使用する冷凍機用冷媒圧縮装置の電動機においては、上記したように潤滑油の吸湿性と圧縮冷媒の高温性のために絶縁材の加水分解劣化が不可避免的であり、数℃の温度上昇でも、絶縁材の引張り強度が

急激に低下することを勘案すれば、誘電損失に基づく温度上昇が僅かであっても、加水分解が大きく進展する。従って、上記電動機の絶縁材には、耐加水分解性、耐熱性、低オリゴマー性（冷媒に抽出されたオリゴマーが圧縮機のシリンダー内壁や熱交換部に析出すると、冷凍性能の低下や圧縮機のロッキングが発生するので、低オリゴマー性が要求される）、冷媒との適合性等の外、低誘電損とすることが有効である。

【0007】更に、上記冷媒圧縮装置の電動機の漏洩電流が、コイルと接地電位部位間の絶縁媒質の体積抵抗率と比誘電率とに依存し、上記絶縁材の比誘電率もその漏洩電流に関与するが、上記の新冷媒使用のもとでの漏洩電流が旧冷媒使用のもとでの漏洩電流よりも大きく、新冷媒使用の圧縮装置では漏洩電流対策も必要であるので、漏洩電流対策の面からも、上記絶縁材の低誘電率化が要請され、特に、インバータ制御方式採用のもとでは、より一層に要請される。

【0008】本発明の目的は、ケース内に圧縮機及び圧縮機駆動用電動機が設けられ、圧縮機による圧縮で加熱・加圧された潤滑油混合冷媒に上記電動機が曝され、その潤滑油にポリアルキレングリコール、ポリオールエステルまたはポリカーボネート等の吸湿性潤滑油が用いられ、冷媒圧縮装置において、電動機の絶縁材の加水分解劣化の効果的な抑制により長期信頼性の向上を図ることにある。更に、本発明の目的は、同上冷媒圧縮装置において、漏洩電流を抑制して安全性の向上、電力の節減を図ることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置は、ケース内に圧縮機及び圧縮機駆動用電動機が設けられ、圧縮機による圧縮で加熱・加圧された吸湿性潤滑油混合冷媒に上記電動機が曝される冷媒圧縮装置において、鉄心のスロット絶縁材、スロットのウェッジ材、コイルの層間絶縁材、コイルエンド絶縁材またはリード線包囲チューブ等に次の何れかの複合体複合体が用いられていることを特徴とする構成である。

①多孔質合成樹脂フィルムまたはシートの両面に独立気泡の発泡接着剤層で無孔合成樹脂フィルムが積層され、例えば、多孔質合成樹脂フィルムまたはシートがポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステル、ポリイミドの何れかであり、無孔合成樹脂フィルムがポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステルの何れかである複合体。

②多孔質合成樹脂フィルムまたはシートの両面に独立気泡の発泡接着剤層で疎水性繊維質シートまたはフィルムが積層され、例えば、多孔質合成樹脂フィルムまたはシートがポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性

芳香族ポリエステル、ポリイミドの何れかであり、疎水性繊維質シートまたはフィルムが溶融異方向性芳香族ポリエステル繊維紙またはフィルムである複合体。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。図1の(イ)は本発明において絶縁材に使用する複合体を示している。図1の(イ)において、aは多孔質合成樹脂フィルムまたはシート、bは無孔合成樹脂フィルムであり、これらは独立気泡の発泡接着剤層cで積層されており、合計厚みは、通常、125 $\mu$ m～300 $\mu$ mである。上記無孔合成樹脂フィルムbは加圧・加熱冷媒に接触されるので、耐加水分解性、耐熱性、低オリゴマー性、冷媒との適合性等が要求される。この無孔合成樹脂フィルムbには、例えば、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステル等を使用でき、厚みは、通常、10 $\mu$ m～50 $\mu$ mである。多孔質合成樹脂フィルムまたはシートaにおいては、耐加水分解性、低オリゴマー性、冷媒との適合性等は無孔合成樹脂フィルムほどは要求されず、上記ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステル等の外、ポリエチレンテレフタレートやポリイミドの使用も可能である。多孔質合成樹脂フィルムまたはシートの厚みは、通常、100 $\mu$ m～200 $\mu$ mである。上記多孔質合成樹脂フィルムまたはシートaの多孔質化は、独立気泡の発泡（端からの冷媒の浸透を防止するために独立気泡とされる）、孔開き（貫通孔）、不織布（紙）や織布等の繊維質構造（端からの冷媒の浸透を防止するために疎水性とされる）により行うことができる。。

【0011】図1の(ロ)は本発明において絶縁材に使用する上記とは別の複合体を示している。図1の(ロ)において、aは多孔質合成樹脂フィルムまたはシート、b'は疎水性繊維質シートであり、これらは独立気泡の発泡接着剤層cで積層されており、合計厚みは、通常、通常125～300 $\mu$ mとされる。上記疎水性繊維質シートb'は加圧・加熱冷媒に接触されるので、耐加水分解性、耐熱性、低オリゴマー性、冷媒との適合性等が要求される。この疎水性繊維質シートb'には、例えば、厚み25 $\mu$ m～50 $\mu$ mの溶融異方向性芳香族ポリエステル繊維紙を使用できる。多孔質合成樹脂フィルムまたはシートにおいては、上記図1の(イ)の場合と同様、耐加水分解性、低オリゴマー性、冷媒との適合性等は疎水性繊維質シートほどは要求されず、上記ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、溶融異方向性芳香族ポリエステル等の外、ポリエチレンテレフタレートやポリイミドの使用も可能である。多孔質合成樹脂フィルムの厚みは、通常、100 $\mu$ m～200 $\mu$ mである。図1の(ロ)に示す複合体においては、疎水性繊維質シートb'が多孔質であっても、その疎水性のため

に冷媒の接着剤層cへの浸透接触が排除され、接着層が安定に保持される。この疎水性繊維質シートb'に代え疎水性合成樹脂フィルムを使用することもできる。

【0012】上記独立気泡の発泡接着剤層には、HFC-32、HFC-125、HFC-134a等の混合冷媒とポリアルキレングリコール、ポリオールエステルあるいはカーボネート系等の潤滑油との混合液との接触下、温度約130℃のもとでも長期間安定なもの、例えば、エポキシ樹脂、ポリエステル、ウレタン樹脂、アミドイミド樹脂、ポリイミド等が使用され、接着剤の塗布量は、通常7~10g/m<sup>2</sup>程度とされる。

【0013】上記複合体の製造には、積層する少なくとも一方のフィルムまたはシートの被積層面に発泡性接着剤を塗布・乾燥させて発泡性接着剤層を形成し、この発泡性接着剤層面に他方のフィルムまたはシートを重ね、これらを加圧・加熱し発泡性接着剤層の溶融・凝固乃至は硬化で接着すると共に接着剤層を発泡させる方法を使用できる。この場合、発泡性接着剤としては、接着温度でガスを発生して接着剤を発泡させる発泡剤配合のものを使用でき、発泡剤としては、例えば、アゾビスイソプロピロニトリルを使用できる。その外、気体混入法、化学反応法等により独立気泡の多孔質とされたフィルム状接着剤の使用も可能である。上記の疎水性繊維質シートには溶融異方向性芳香族ポリエステル繊維紙（株）クラレ社製ベクルス）を使用できる。

【0014】上記溶融異方向性芳香族ポリエステルは、例えば芳香族ジオール、芳香族ジカルボン酸、芳香族ヒドロキシカルボン酸等より得られるポリマーであり、特に好ましくは、パラヒドロキシ安息香酸と2-ヒドロキシ6-ナフトエ酸の構成単位からなる部分が60モル%以上である溶融異方向性芳香族ポリエステルであり、特にパラヒドロキシ安息香酸と2-ヒドロキシ6-ナフトエ酸との合計量に対する2-ヒドロキシ6-ナフトエ酸成分が5~45モル%である芳香族ポリエステルが好ましい。前記成分中には適宜、テレフタル酸、ビスフェノール及びアミン誘導体等を含んでいてもよい。上記の溶融異方向性とは溶融相において光学的異方性を示すものであり、このような特性は、例えば、ホットステージに載せた試料を窒素雰囲気下で昇温加熱し、その透光性を観察することにより設定できる。

【0015】上記溶融異方向性芳香族ポリエステル繊維紙は、溶融異方向性芳香族ポリエステルのバルブ40~90%と溶融異方向性芳香族ポリエステルの20mm以下好ましくは10mm以下の短繊維60~10%とを混合したものを通常の抄紙機にて抄造したのち、更に熱カレンダリングすることにより得ることができ、密度は1.00~1.45g/cm<sup>3</sup>とされる。繊維は溶融紡糸により得られ（強度を高めるために熱処理することもある）、バルブは溶融紡糸した繊維をショートカットした後、ミキサー、レファイナーで叩解することにより、ま

たは易アルカリ減量性ポリエステルを海成分とし、溶融異方向性芳香族ポリエステルを島成分として複合紡糸して得られた海-島型複合繊維をショートカットし、易アルカリ減量性ポリエステル成分を溶解除去して極細化することにより得られる。本発明において使用する複合体の常温、60または50サイクルでの誘電率は2.0以下、誘電正接は1.0%以下である。

【0016】図2は本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置の一例を示している。図2において、1はケースである。2は圧縮機、3は圧縮機2の冷媒吸入口、4は同じく冷媒吐出口であり、この冷媒吐出口4はケース1内に開放されている。5は電動機であり、ロータ51の回転軸が圧縮機2の駆動軸（往復動式圧縮機の場合は往復軸、回転式圧縮機の場合は回転軸）に連結されている。52は電動機5のステータであり、図3に示すように、スロット521と巻線522との間はスロット絶縁材523により、主巻線522aと補助巻線522bとの間は段間絶縁材524により、巻線522のスロット開口側はウェッジ絶縁材525によりそれぞれ絶縁され、これらの絶縁材には、上記図1により説明した複合材が使用されている。図2には示されていないが、コイルエンド絶縁シートにも、上記図1により説明した複合材を使用できる。また、図2には示されていないが、各コイルのリード部が一括されてケースから液密に引出され、その一括リード部が絶縁チューブで包囲されている。この絶縁チューブにも、上記図1により説明した複合材のチューブを使用できる。図2において、6は圧縮冷媒流出管である。

【0017】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置は蒸気圧縮式冷凍機に組み込んで使用され、冷媒にはHFC-32、HFC-125、HFC-134a等の混合冷媒が使用され、潤滑油にはこの冷媒との相溶性に優れたポリアルキレングリコール、ポリオールエステルまたはポリカーボネート等が用いられる。図4は蒸気圧縮式冷凍機を示す回路図であり、Aは本発明に係る冷媒圧縮装置を、7は凝縮器を、8は受液器を、9は膨張弁を、10は蒸発器をそれぞれ示している。図4において、冷媒は蒸発器10を流れる間に被冷却流体の熱を吸熱して蒸発していくと共に被冷却流体が冷却されていく。蒸発冷媒は本発明に係る冷媒圧縮装置Aの圧縮機2で圧縮（断熱圧縮）されてケース1内に吐出され、その圧力は25~35kg/cm<sup>2</sup>、温度はほぼ130℃~140℃となる。このケース1内の圧縮冷媒が凝縮器7に移送され、放熱で液化され、この冷媒液が受液器8を経て膨張弁9に移送され（カルノーサイクルの断熱膨張に相当する）、次いで蒸発器10に移送され、以後、上記を1サイクルとして繰り返されていく。

【0018】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置においては、電動機5が温度ほぼ130℃~140℃の加熱・加圧冷媒に曝され、しかもこの冷媒に混合されている潤

滑油（ポリアルキレングリコール、ポリオールエステルまたはポリカーボネート等）の吸湿性のためにその加熱・加圧冷媒に多量の水分が含まれている（従来の鉱物に較べ、ほぼ50倍以上）ために、電動機の絶縁材の加水分解が不可避免的に発生する。この加水分解の確認のために、ポリエチレンテレフタレートフィルムを上記混合冷媒とポリオールエステル油との温度122℃、125℃、128℃の混合液に、吸湿量1000ppmのもとで500時間浸漬したときの当該ポリエチレンテレフタレートフィルムの引張り強度及び伸びの残率を測定したところ、122℃の場合を100として、125℃の場合で40%、128℃の場合で20%であった。この測定結果からも明らかなように、同じ温度差の温度上昇でも、温度が高いほど引張り強度残率の低下が急峻である。

【0019】而るに、本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置においては、絶縁材の内側を多孔質の合成樹脂フィルムまたは繊維質シートで構成し、接着剤層に発泡接着剤層を用いた複合体を電動機の絶縁材として使用しているから、低誘電率であり、誘電損失に基づく温度上昇を抑制でき、その抑制できる温度上昇巾が通常では優位差にはならない数℃であっても、上記加水分解の進行を有効に抑制できる。また、上記潤滑油混合冷媒の吸湿性に基づく低体積抵抗率のために漏洩電流対策が必要であり、特に、インバータ制御方式採用のもとでは、その必要性がより大であるが、上記絶縁材の比誘電率が低いので、低誘電率の面から漏洩電流を低減を図ることができる。勿論、発泡接着剤層が独立気泡であるから、接着剤層を冷媒の浸透を排除して安定に保持でき、上記加水分解の進行抑制や漏洩電流対策を長期にわたって確保できる。更に、絶縁材の両面に機械的強度に優れた無孔合成樹脂フィルム、または不織布等を設けているから、ステータのスロットへの挿入を容易に行い得、内側の多孔質合成樹脂フィルムに対する機械的補強効果と相俟って良好な絶縁処理作業性を保証できる。

【0020】本発明において使用する複合体においては、合成樹脂フィルムの多孔質化のみならず接着剤層も多孔質化しているので、低誘電率化及び低比誘電率化を効果的に達成でき、このことは、次の試験結果からも確認できる。

〔試験結果1〕主剤がポリエステル、硬化剤がイソシアネート系の発泡剤配合接着剤を厚み50 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルム〔帝人社製テオネックスフィルム〕の片面に塗布・乾燥し、厚み25 $\mu$ m、独立気泡の気泡含有率がほぼ30%の発泡ポリエチレンテレフタレートフィルムの両面に前記の片面接着剤塗布ポリエチレンテレフタレートフィルムを接着剤層面において重ね、圧力10kg/cm<sup>2</sup>、温度150℃、加圧時間120分の条件で接着すると共に接着剤層を発泡させた。接着剤層の厚みは5 $\mu$ m、発泡は独立気泡、気泡含有率は4

5%であった。この試料の誘電率及び誘電正接は、ポリエチレンテレフタレートフィルム及び接着剤層の気泡含有率が0の場合（誘電率3.0、誘電正接0.3%）に較べ、誘電率は2.0で約67%、誘電正接は0.15%で約50%であった。また、接着剤層の気泡含有率のみが0の場合に較べ、誘電率が50%減少し、誘電正接も50%減少した。

【0021】〔試験結果2〕主剤がポリエステル、硬化剤がイソシアネート系の発泡剤配合接着剤を厚み50 $\mu$ mの溶融異方向性方向族ポリエステル繊維紙〔クラレ社製ベルクス〕の片面に塗布・乾燥し、平均孔径25 $\mu$ mの孔を1cm<sup>2</sup>当たりほぼ150箇穿孔した厚み125 $\mu$ mの低オリゴマーポリエチレンテレフタレートフィルム〔東レ社製ミラーX10タイプ〕の両面に前記の片面接着剤塗布溶融異方向性方向族ポリエステル繊維紙を接着剤層面において重ね、圧力10kg/cm<sup>2</sup>、温度150℃、加圧時間120分の条件で接着すると共に接着剤層を発泡させた。接着剤層の厚みは5 $\mu$ m、発泡は独立気泡、気泡含有率は45%であった。この試料の誘電率及び誘電正接は、ポリエチレンテレフタレートフィルム及び接着剤層の気泡含有率が0の場合（誘電率3.2、誘電正接0.4%）に較べ、誘電率は2.1、誘電正接は0.2%であった。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置においては、潤滑油混合冷媒の吸水性に起因する絶縁材の加水分解が致度程度の僅かな温度上昇でも相当に促進され、また潤滑油混合冷媒の吸水性のために漏洩電流が大で漏洩電流対策が必要なことを勘案し、絶縁材の多孔質化のみならず、積層間の接着剤をも多孔化して絶縁材を低誘電率化及び低誘電率化してあり、電動機の絶縁材の加水分解劣化の効果的な抑制による長期信頼性の向上、漏洩電流の抑制による安全性の向上、電力の節減等に寄与するところが大きい。また、多孔質合成樹脂フィルムまたはシートの両面を機械的強度に優れた無孔合成樹脂フィルムや疎水性繊維質シートで補強してあるので、鉄心スロットのライナー絶縁等、絶縁処理作業も容易である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置の電動機の絶縁材に使用される複合体の異なる例を示す説明図である。

【図2】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置を示す説明図である。

【図3】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置における電動機の絶縁構造を示す説明図である。

【図4】本発明に係る冷凍機用冷媒圧縮装置が使用される冷凍機の説明図である。

#### 【符号の説明】

1 ケース

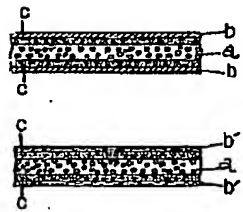
2 圧縮機  
3 冷媒吸入管  
4 圧縮冷媒吐出口  
5 電動機  
52 ステータ  
521 スロット

522 巻線  
a 多孔質合成樹脂フィルム  
b 無孔合成樹脂フィルム  
b' 疎水性繊維質シート  
c 独立気泡の発泡接着剤層

【図1】

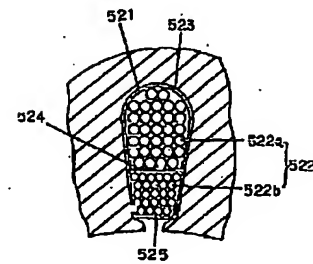
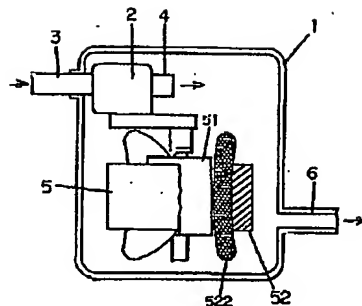
【図2】

【図3】

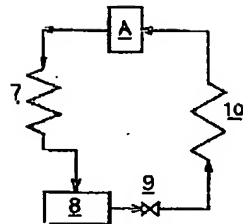


(イ)

(ロ)



【図4】



フロントページの続き

(71)出願人 393024980  
丸正株式会社  
大阪市北区天満3丁目11番12号  
(71)出願人 000169651  
高松油脂株式会社  
大阪府大阪市中央区久太郎町一丁目6番5号  
(71)出願人 000003160  
東洋紡績株式会社  
大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号  
(71)出願人 391041316  
日東産業株式会社  
大阪府大阪市西淀川区佃4丁目1番27号  
(72)発明者 杉本 栄一  
大阪市中央区淡路町1丁目4番10号 株式会社テクノ大西内

(72)発明者 及川 盾夫  
大阪市北区梅田1丁目12番39号 株式会社クラレ内  
(72)発明者 三木 輝久  
愛媛県川之江市川之江町156番地 三木特種製紙株式会社内  
(72)発明者 林 新一  
福井県福井市二の宮2丁目7番1号 新興化学工業株式会社内  
(72)発明者 吉岡 泰男  
大阪府豊中市玉井町3丁目3番31号  
(72)発明者 森田 達  
石川県能美郡寺井町字栗生チ47番地  
(72)発明者 谷口 主積  
大阪市北区堂島浜二丁目2番8号 東洋紡績株式会社内  
(72)発明者 板谷 繁樹  
大阪市西淀川区佃4丁目4番10号 日東産業株式会社内